

10/563321

IAP20 Rec's FOD/PTO 04 JAN 2006

AMENDMENT (Translation)  
(Amendment under Art. 11)

5 To: Examiner of the Patent Office

1. Identification of the International Application  
PCT/JP2004/009588

10 2. Applicant

Name MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA  
Address 2-3, Marunouchi 2-Chome, Chiyoda-ku  
Tokyo 100-8310 JAPAN

Country of nationality JAPAN

15 Country of residence JAPAN

3. Agent

Name (8911) SAKAI Hiroaki

Address Sakai International Patent Office  
20 Kasumigaseki Building, 2-5, Kasumigaseki  
3-chome, Chiyoda-ku, TOKYO 100-6019 JAPAN

4. Object of Amendment Specification and Claims

## 5. Contents of Amendment

(1) "An automatic programming method according to the present invention ... based on the selected workpiece data." in the specification, page 3, line 11 to page 3, line 29 is amended as follows.

"An automatic programming method according to one aspect of the present invention, which is for selecting workpiece data from a workpiece database in which a material, a shape, and a dimension of a workpiece are registered, creating a workpiece model for lathe turning based on the selected workpiece data, and creating a program for controlling a numerical control device based on a product model for lathe turning and the created workpiece model, includes workpiece selecting including selecting workpiece data involving a product shape and having a smallest diameter for lathe turning around a turning axis from the workpiece database, by comparing dimension data of the workpiece model with dimension data of the product model in a state in which the product model is arranged on the turning axis and the workpiece model is arranged so that a center axis of each workpiece matches a center of the turning axis, and selecting, when there is a plurality of workpiece data involving the product shape and having the smallest diameter for lathe turning around the turning axis, workpiece data having a length equal to or longer than the product shape and a shortest length; and creating the workpiece model for lathe turning based on the selected workpiece data.

According to the present invention, minimum workpiece data involving the product shape is automatically selected from the workpiece database, in the state that the product model is arranged on the turning axis for turning and the work model for turning created based on the workpiece data

is arranged so that the central axis of each work matches the center of the turning axis for turning. As a result, optimum workpiece data can be selected in the state that a product and a work are actually arranged on a machine."

5

(2) Line 5 to line 16 in Claim 1 "creating a work model based on the selected workpiece data, ... based on the selected workpiece data" is amended as follows:

"creating a program for controlling a numerical  
10 control device based on a product model for lathe turning and the created workpiece model, the automatic programming method comprising:

workpiece selecting including

selecting workpiece data involving a product  
15 shape and having a smallest diameter for lathe turning around a turning axis from the workpiece database, by comparing dimension data of the workpiece model with dimension data of the product model in a state in which the product model is arranged on the turning axis and the  
20 workpiece model is arranged so that a center axis of each workpiece matches a center of the turning axis; and

selecting, when there is a plurality of workpiece data involving the product shape and having the smallest diameter for lathe turning around the turning axis,  
25 workpiece data having a length equal to or longer than the product shape and a shortest length; and

creating the workpiece model for lathe turning based on the selected workpiece data."

30 (3) Line 2 to line 10 in Claim 2 "wherein at the work selection step, ... the product shape is selected" is amended as follows:

"wherein a shape of the workpiece is a round bar, and

the workpiece selecting further includes obtaining a longest distance between the turning axis and a fringe area of the product model; and selecting a round-bar work having a radius equal to or longer than the longest distance and a  
5 smallest diameter."

(4) Line 2 to line 7 in Claim 3 "wherein at the work selection step, ... the listed/displayed workpiece data is highlight-displayed." is amended as follows:

10 "wherein a shape of the workpiece is a polygonal bar, and the workpiece selecting further includes obtaining respective distances between line segments parallel to respective fringes of the polygonal bar and tangent to the product model and the turning axis; obtaining a maximum  
15 value from among the obtained distances; and selecting a polygonal work model having an opposite side distance equal to or larger than twice of the obtained maximum value and a shortest opposite side distance."

20 (5) The whole sentence in Claim 4 is amended as follows:

"The automatic programming method according to claim 1, wherein the workpiece selecting further includes displaying the workpiece data registered in the workpiece database in a list; and highlighting minimum workpiece data from among  
25 the workpiece data displayed in the list." (Old claim 3)

(6) The whole sentence in Claim 5 is amended as follows:

"The automatic programming method according to claim 1, wherein the workpiece selecting further includes displaying  
30 workpiece data involving a product shape is in a list from the workpiece database in an increasing order of cutting amount; and highlighting minimum workpiece data from among the workpiece data displayed in the list." (Old claim 4)

(7) The whole sentence in Claim 6 is amended as follows:

"A program that causes a computer to execute the method according to any one of claims 1 to 4." (Old claim

5 5)

(8) The whole sentence in Claim 7 is amended as follows:

"An automatic programming apparatus for selecting  
workpiece data from a workpiece database in which a  
10 material, a shape, and a dimension of a workpiece are  
registered, creating a workpiece model for lathe turning  
based on the selected workpiece data, and creating a  
program for controlling a numerical control device based on  
a product model for lathe turning and the created workpiece  
15 model, the automatic programming apparatus comprising: a  
workpiece selecting unit that selects workpiece data  
involving a product shape and having a smallest diameter  
for lathe turning around a turning axis from the workpiece  
database, by comparing dimension data of the workpiece  
20 model with dimension data of the product model in a state  
in which the product model is arranged on the turning axis  
and the workpiece model is arranged so that a center axis  
of each workpiece matches a center of the turning axis, and  
when there is a plurality of workpiece data involving the  
25 product shape and having the smallest diameter for lathe  
turning around the turning axis, selects workpiece data  
having a length equal to or longer than the product shape  
and a shortest length; and a workpiece-model creating unit  
that creates the workpiece model for lathe turning based on  
30 the selected workpiece data."

(9) The whole sentence in Claim 8 is amended as follows:

"The automatic programming apparatus according to

claim 7, wherein a shape of the workpiece is a round bar,  
and the workpiece selecting unit obtains a longest distance  
between the turning axis and a fringe area of the product  
model, and selects a round-bar work having a radius equal  
5 to or longer than the longest distance and a smallest  
diameter."

(10) The whole sentence in Claim 9 is amended as follows:  
"The automatic programming apparatus according to  
10 claim 7, wherein a shape of the workpiece is a polygonal  
bar, and the workpiece selecting unit obtains respective  
distances between line segments parallel to respective  
fringes of the polygonal bar and tangent to the product  
model and the turning axis, obtains a maximum value from  
15 among the obtained distances, and selects a polygonal work  
model having an opposite side distance equal to or larger  
than twice of the obtained maximum value and a shortest  
opposite side distance."

20 (11) The whole sentence in Claim 10 is added as follows:  
"The automatic programming apparatus according to  
claim 7, wherein the workpiece selecting unit displays the  
workpiece data registered in the workpiece database in a  
list, and highlights minimum workpiece data from among the  
25 workpiece data displayed in the list."

(12) The whole sentence in Claim 11 is added as follows:  
"The automatic programming apparatus according to  
claim 7, wherein the workpiece selecting unit displays  
30 workpiece data involving a product shape is in a list from  
the workpiece database in an increasing order of cutting  
amount, and highlights minimum workpiece data from among  
the workpiece data displayed in the list."

6. Attached documents

- (1) Pages 2, 3, and 3/1 of the specification
- (2) Pages 44, 44/1, 45, and 45/1 of Claims

## DISCLOSURE OF THE INVENTION

An automatic programming method according to one aspect of the present invention, which is for selecting  
5 workpiece data from a workpiece database in which a material, a shape, and a dimension of a workpiece are registered, creating a workpiece model for lathe turning based on the selected workpiece data, and creating a  
10 program for controlling a numerical control device based on a product model for lathe turning and the created workpiece model, includes workpiece selecting including selecting workpiece data involving a product shape and having a smallest diameter for lathe turning around a turning axis from the workpiece database, by comparing dimension data of  
15 the workpiece model with dimension data of the product model in a state in which the product model is arranged on the turning axis and the workpiece model is arranged so that a center axis of each workpiece matches a center of the turning axis, and selecting, when there is a plurality  
20 of workpiece data involving the product shape and having the smallest diameter for lathe turning around the turning axis, workpiece data having a length equal to or longer than the product shape and a shortest length; and creating the workpiece model for lathe turning based on the selected  
25 workpiece data.

According to the present invention, minimum workpiece data involving the product shape is automatically selected from the workpiece database, in the state that the product model is arranged on the turning axis for turning and the  
30 work model for turning created based on the workpiece data is arranged so that the central axis of each work matches the center of the turning axis for turning. As a result, optimum workpiece data can be selected in the state that a



product and a work are actually arranged on a machine.

## CLAIMS

1. (Currently Amended) An automatic programming method of selecting workpiece data from a workpiece database in which a material, a shape, and a dimension of a workpiece are registered, creating a workpiece model for lathe turning based on the selected workpiece data, and creating a program for controlling a numerical control device based on a product model for lathe turning and the created workpiece model, the automatic programming method comprising:

10       workpiece selecting including

          selecting workpiece data involving a product shape and having a smallest diameter for lathe turning around a turning axis from the workpiece database, by comparing dimension data of the workpiece model with

15       dimension data of the product model in a state in which the product model is arranged on the turning axis and the workpiece model is arranged so that a center axis of each workpiece matches a center of the turning axis; and

          selecting, when there is a plurality of workpiece

20       data involving the product shape and having the smallest diameter for lathe turning around the turning axis, workpiece data having a length equal to or longer than the product shape and a shortest length; and

          creating the workpiece model for lathe turning based

25       on the selected workpiece data.

2. (Currently Amended) The automatic programming method according to claim 1, wherein

          a shape of the workpiece is a round bar, and

30       the workpiece selecting further includes

          obtaining a longest distance between the turning axis and a fringe area of the product model; and

          selecting a round-bar work having a radius equal

to or longer than the longest distance and a smallest diameter.

3. (Currently Amended) The automatic programming method  
5 according to claim 1, wherein

a shape of the workpiece is a polygonal bar, and  
the workpiece selecting further includes  
obtaining respective distances between line  
segments parallel to respective fringes of the polygonal  
10 bar and tangent to the product model and the turning axis;  
obtaining a maximum value from among the obtained  
distances; and  
selecting a polygonal work model having an  
opposite side distance equal to or larger than twice of the  
15 obtained maximum value and a shortest opposite side  
distance.

4. (Currently Amended) The automatic programming method  
according to claim 1, wherein

20 the workpiece selecting further includes  
displaying the workpiece data registered in the  
workpiece database in a list; and

highlighting minimum workpiece data from among  
the workpiece data displayed in the list.

25

5. (Currently Amended) The automatic programming method  
according to claim 1, wherein

the workpiece selecting further includes  
displaying workpiece data involving a product  
30 shape is in a list from the workpiece database in an  
increasing order of cutting amount; and

highlighting minimum workpiece data from among  
the workpiece data displayed in the list.

6. (Currently Amended) A program that causes a computer to execute the method according to any one of claims 1 to 4.

5 7. (Currently Amended) An automatic programming apparatus for selecting workpiece data from a workpiece database in which a material, a shape, and a dimension of a workpiece are registered, creating a workpiece model for lathe turning based on the selected workpiece data, and creating  
10 a program for controlling a numerical control device based on a product model for lathe turning and the created workpiece model, the automatic programming apparatus comprising:

a workpiece selecting unit that selects workpiece data  
15 involving a product shape and having a smallest diameter for lathe turning around a turning axis from the workpiece database, by comparing dimension data of the workpiece model with dimension data of the product model in a state in which the product model is arranged on the turning axis  
20 and the workpiece model is arranged so that a center axis of each workpiece matches a center of the turning axis, and when there is a plurality of workpiece data involving the product shape and having the smallest diameter for lathe turning around the turning axis, selects workpiece data  
25 having a length equal to or longer than the product shape and a shortest length; and

a workpiece-model creating unit that creates the workpiece model for lathe turning based on the selected workpiece data.

30

8. (Currently Amended) The automatic programming apparatus according to claim 7, wherein

a shape of the workpiece is a round bar, and

the workpiece selecting unit obtains a longest distance between the turning axis and a fringe area of the product model, and selects a round-bar work having a radius equal to or longer than the longest distance and a smallest diameter.

9. (Currently Amended) The automatic programming apparatus according to claim 7, wherein

a shape of the workpiece is a polygonal bar, and  
the workpiece selecting unit obtains respective distances between line segments parallel to respective fringes of the polygonal bar and tangent to the product model and the turning axis, obtains a maximum value from among the obtained distances, and selects a polygonal work model having an opposite side distance equal to or larger than twice of the obtained maximum value and a shortest opposite side distance.

10. (New) The automatic programming apparatus according to claim 7, wherein

the workpiece selecting unit displays the workpiece data registered in the workpiece database in a list, and highlights minimum workpiece data from among the workpiece data displayed in the list.

11. (New) The automatic programming apparatus according to claim 7, wherein

the workpiece selecting unit displays workpiece data involving a product shape is in a list from the workpiece database in an increasing order of cutting amount, and highlights minimum workpiece data from among the workpiece data displayed in the list.



## 手続補正書

(法第11条の規定による補正)

特許庁長官 殿

1. 国際出願の表示 PCT/J P 2004/009588

## 2. 出 願 人

名 称 三菱電機株式会社

MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

あて名 〒100-8310 日本国東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

2-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, TOKYO 100-8310 JAPAN

国 籍 日本国 J A P A N

住 所 日本国 J A P A N

## 3. 代 理 人

氏 名 (8911) 弁理士 酒井 宏明

SAKAI Hiroaki



あて名 〒100-6019 日本国東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所

Sakai International Patent Office, Kasumigaseki Building,

2-5, Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku, TOKYO 100-6019

JAPAN

4. 補正の対象 明細書および請求の範囲

## 5. 補正の内容

(1) 明細書の第2頁第21行～第3頁第4行の「本発明にかかる自動プログラミング方法にあつては、～行うことができる。」を、

「本発明にかかる自動プログラミング方法にあつては、本発明にかかる自動プログラミング方法にあつては、素材の材質、形状、寸法を含む素材データが登録された素材データベースから素材データを選択し、選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成し、旋削加工用製品モデルと前記生成した旋削加工用素材モデルとを用いてNC装置を制御するプログラムを生成する自動プログラミング方法において、前記製品モデルを旋削加工のための旋削軸に配置し、前記各素材の中心軸が旋削加工のための旋削軸中心に一致するように素材データに基づいて作成した旋削加工用素材モデルを配置した状態で、各旋削加工用素材モデルの寸法データと製品モデルの寸法データとを比較することにより、素材データベースから製品形状を包含しかつ前記旋削軸を中心に旋削するための最小径の素材データを選択し、製品形状を包含する最小径の素材データが複数ある場合は、製品形状の長さ以上であつて最小の長さの素材データを選択する素材選択工程と、前記選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成する素材モデル生成工程とを備えることを特徴とする。

この発明によれば、製品モデルを旋削加工のための旋削軸に配置し、前記各素材の中心軸が旋削加工のための旋削軸中心に一致するように素材データに基づいて作成した旋削加工用素材モデルを配置した状態で、素材データベースから製品形状を包含する最小の素材データを自動選択するようにしたので、実際に機械に製品及び素材が配置される状態での最適な素材データを選ぶことができる。」に補正する。

(2) 請求の範囲第1項第2行目～第8行目の「選択された素材データ～素材モデル生成工程と、」を、

「選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成し、旋削加工用製品モデルと前記生成した生成した旋削加工用素材モデルとを用いてNC装置を制御するプログラムを生成する自動プログラミング方法において、

前記製品モデルを旋削加工のための旋削軸に配置し、前記各素材の中心軸が旋

削加工のための旋削軸中心に一致するように素材データに基づいて作成した旋削加工用素材モデルを配置した状態で、各旋削加工用素材モデルの寸法データと製品モデルの寸法データとを比較することにより、素材データベースから製品形状を包含しかつ前記旋削軸を中心に旋削するための最小径の素材データを選択し、製品形状を包含する最小径の素材データが複数ある場合は、製品形状の長さ以上であって最小の長さの素材データを選択する素材選択工程と、

前記選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成する素材モデル生成工程と、」と補正する。

(3) 請求の範囲第2項第1行目～第3行目の、「前記素材選択～素材データを選択する」を、

「前記素材は丸棒であり、

前記素材選択工程では、前記旋削軸と製品モデルの外縁部との距離のうちの最長距離を求め、半径が前記最長距離以上で、最小径の丸棒素材を選択する」と補正する。

(4) 請求の範囲第3項第1行目～第3行目の、「前記素材選択～ハイライト表示する」を、

「前記素材は、多角形状の棒材であり、

前記素材選択工程では、多角形状棒材の各外縁辺に平行であって製品モデルに接する線分と旋削軸との各距離を求め、これら求めた距離のなかの最大値を求め、対辺長さが前記求めた最大値の2倍以上あって、最小の対片長さを有する多角形素材モデルを選択する」と補正する。

(5) 請求の範囲第4項の全文を、

「前記素材選択工程では、素材データベースに登録された素材データをリスト表示し、これらリスト表示された素材データの中から選択された最小の素材データをハイライト表示することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の自動プログラミング方法。」と補正する（旧請求の範囲第3項）。



(6) 請求の範囲第5項の全文を、

「前記素材選択工程では、素材データベースから製品形状を包含する素材データを、削り取り量が少ないものから順番にリスト表示し、これらリスト表示された素材データの中で最小の素材データをハイライト表示することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の自動プログラミング方法。」と補正する（旧請求の範囲第4項）。

(7) 請求の範囲第6項の全文を、

「請求の範囲第1項～第4項の何れか一つに記載された方法をコンピュータに実行させるプログラム。」と補正する（旧請求の範囲第5項）。

(8) 請求の範囲第7項の全文を、

「素材の材質、形状、寸法を含む素材データが登録された素材データベースから素材データを選択し、選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成し、旋削加工用製品モデルと前記生成した生成した旋削加工用素材モデルとを用いてNC装置を制御するプログラムを生成する自動プログラミング装置において、

前記製品モデルを旋削加工のための旋削軸に配置し、前記各素材の中心軸が旋削加工のための旋削軸中心に一致するように素材データに基づいて作成した旋削加工用素材モデルを配置した状態で、各旋削加工用素材モデルの寸法データと製品モデルの寸法データとを比較することにより、素材データベースから製品形状を包含しかつ前記旋削軸を中心に旋削するための最小径の素材データを選択し、製品形状を包含する最小径の素材データが複数ある場合は、製品形状の長さ以上であって最小の長さの素材データを選択する素材選択手段と、

前記選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成する素材モデル生成手段と、

を備えることを特徴とする自動プログラミング装置。」と補正する。

(9) 請求の範囲第8項の全文を、

「前記素材は丸棒であり、

前記素材選択手段は、前記旋削軸と製品モデルの外縁部との距離のうちの最長距離を求め、半径が前記最長距離以上で、最小径の丸棒素材を選択することを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の自動プログラミング方法。」と補正する。

(10) 請求の範囲第 9 項の全文を、

「前記素材は、多角形状の棒材であり、

前記素材選択手段は、多角形状棒材の各外縁辺に平行であって製品モデルに接する線分と旋削軸との各距離を求め、これら求めた距離のなかの最大値を求め、対辺長さが前記求めた最大値の 2 倍以上あって、最小の対片長さを有する多角形素材モデルを選択することを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の自動プログラミング装置。」と補正する。

(11) 請求の範囲第 10 項を、

「前記素材選択手段は、素材データベースに登録された素材データをリスト表示し、これらリスト表示された素材データの中から選択した最小の素材データをハイライト表示することを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の自動プログラミング装置。」と追加する。

(12) 請求の範囲第 11 項を、

「前記素材選択手段は、素材データベースから製品形状を包含する素材データを、削り取り量が少ないものから順番にリスト表示し、これらリスト表示された素材データの中で最小の素材データをハイライト表示することを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の自動プログラミング装置。」と追加する。

## 6. 添付書類

(1) 明細書第 2 頁、第 3 頁、第 3 / 1 頁

(2) 請求の範囲第 4 4 頁、第 4 4 / 1 頁、第 4 5 頁、第 4 5 / 1 頁

業情報を生成するようにしている。

また、特許文献2（特開2002-268718号公報）においては、部品の3次元CADデータに基づいて被加工物を加工するための加工パスを作成する際に、3次元CADデータが示す形状における全ての加工部位についての加工情報を抽出し、抽出された加工情報を編集して加工工程を決定し、決定された加工工程に基づいて加工パスを作成するようにしている。

ところで、このような自動プロにおいては、製品に対応する最適な素材（ワーク）を簡単に自動選択することが要望される。

特許文献3（特開平10-207523号公報）においては、準備素材形状データベースに三次元ソリッドモデルで表されたいくつかの素材形状を格納し、準備素材形状データベースからオペレータにより指定された素材形状データを取り出し、オペレータから指示された寸法に変形して定義し、素材形状データベースへ格納するようにしている。

しかしながら、特許文献3では、素材形状データベースからオペレータが素材を選択するようにしているので、素材選択に長時間を要し、作業効率が悪い。

この発明は上記に鑑みてなされたもので、素材データベースから最適な素材データを自動選択することを可能とし、効率の良いプログラミング作業をなし得る自動プログラミング方法および装置を提供することを目的とする。

## 20 発明の開示

本発明にかかる自動プログラミング方法にあつては、素材の材質、形状、寸法を含む素材データが登録された素材データベースから素材データを選択し、選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成し、旋削加工用製品モデルと前記生成した生成した旋削加工用素材モデルとを用いてNC装置を制御するプログラムを生成する自動プログラミング方法において、前記製品モデルを旋削加工のための旋削軸に配置し、前記各素材の中心軸が旋削加工のための旋削軸中心に一致するように素材データに基づいて作成した旋削加工用素材モデルを

配置した状態で、各旋削加工用素材モデルの寸法データと製品モデルの寸法データとを比較することにより、素材データベースから製品形状を包含しかつ前記旋削軸を中心に旋削するための最小径の素材データを選択し、製品形状を包含する最小径の素材データが複数ある場合は、製品形状の長さ以上であって最小の長さの素材データを選択する素材選択工程と、前記選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成する素材モデル生成工程とを備えることを特徴とする。

この発明によれば、前記製品モデルを旋削加工のための旋削軸に配置し、前記各素材の中心軸が旋削加工のための旋削軸中心に一致するように素材データに基づいて作成した旋削加工用素材モデルを配置した状態で、素材データベースから製品形状を包含する最小の素材データを自動選択するようにしたので、実際に機械に製品及び素材が配置される状態での最適な素材データを選ぶことができる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、自動プログラミング装置の構成を示すブロック図であり、第 2 図は、自動プログラミング装置が内蔵される NC 装置を示すブロック図であり、第 3 図は、実施の形態 1 の自動プログラミング装置の動作手順を示すフローチャートであり、第 4 図は、メニュー選択主画面を一例を示す図であり、第 5 図は、メニュー選択主画面の拡張メニューの一例を示す図であり、第 6 図は、製品形状読み込み画面の一例を示す図であり、第 7 図は、素材形状設定画面の一例を示す図であり、第 8 図は、素材形状データベースの記憶データの一例を示す図であり、第 9 図は、端面旋削加工と端面取り代設定値との関係を示す図であり、第 10 図は、丸棒素材モデルの自動選択処理手順を示すフローチャートであり、第 11 図は、第 10 図の自動選択処理手順の説明図であり、第 12 図は、六角棒素材モデルの自動選択処理手順を示すフローチャートであり、第 13 図は、第 12 図の自動選択処理手順の説明図であり、第 14 図は、素材モデルの他の選択処理手順を説明するための素材形状設定画面の一例を示す図であり、第 15 図は、素材モデルの

- 他の自動選択処理手順を示すフローチャートであり、第 16 図は、素材形状生成用ダイアログの他の例を示す図であり、第 17 図は、素材材質入力欄の表示態様を示す図であり、第 18 図は、データ入力欄と素材データベースのリストボックス間のフォーカス移動を示す図であり、第 19 図は、部分素材設定処理モードの
- 5 動作手順を示すフローチャートであり、第 20 図は、部分素材設定画面の一例を示す図であり、第 21 図は、部分素材設定処理の説明図であり、第 22 図は、部分素材設定処理の説明図であり、第 23 図は、部分素材設定処理前の製品モデルの一例を示す図であり、第 24 図は、第 23 図の一部拡大図であり、第 25 図は、

## 請 求 の 範 囲

1. (補正後) 素材の材質、形状、寸法を含む素材データが登録された素材データベースから素材データを選択し、選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成し、旋削加工用製品モデルと前記生成した生成した旋削加工用素材モデルとを用いてNC装置を制御するプログラムを生成する自動プログラミング方法において、

前記製品モデルを旋削加工のための旋削軸に配置し、前記各素材の中心軸が旋削加工のための旋削軸中心に一致するように素材データに基づいて作成した旋削加工用素材モデルを配置した状態で、各旋削加工用素材モデルの寸法データと製品モデルの寸法データとを比較することにより、素材データベースから製品形状を包含しかつ前記旋削軸を中心に旋削するための最小径の素材データを選択し、製品形状を包含する最小径の素材データが複数ある場合は、製品形状の長さ以上であって最小の長さの素材データを選択する素材選択工程と、

前記選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成する素材モデル生成工程と、

を備えることを特徴とする自動プログラミング方法。

2. (補正後) 前記素材は丸棒であり、

前記素材選択工程では、前記旋削軸と製品モデルの外縁部との距離のうちの最長距離を求め、半径が前記最長距離以上で、最小径の丸棒素材を選択することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の自動プログラミング方法。

3. (補正後) 前記素材は、多角形状の棒材であり、

前記素材選択工程では、多角形状棒材の各外縁辺に平行であって製品モデルに接する線分と旋削軸との各距離を求め、これら求めた距離のなかの最大値を求め、対辺長さが前記求めた最大値の2倍以上あって、最小の対片長さを有する多角形

素材モデルを選択することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の自動プログラミング方法。

4. (補正後) 前記素材選択工程では、素材データベースに登録された素材データをリスト表示し、これらリスト表示された素材データの中から選択された最小の素材データをハイライト表示することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の自動プログラミング方法。
- 5

5. (補正後) 前記素材選択工程では、素材データベースから製品形状を包含する素材データを、削り取り量が少ないものから順番にリスト表示し、これらリスト表示された素材データの中で最小の素材データをハイライト表示することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の自動プログラミング方法。

5

6. (補正後) 請求の範囲第1項～第4項の何れか一つに記載された方法をコンピュータに実行させるプログラム。

10

7. (補正後) 素材の材質、形状、寸法を含む素材データが登録された素材データベースから素材データを選択し、選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成し、旋削加工用製品モデルと前記生成した生成した旋削加工用素材モデルとを用いてNC装置を制御するプログラムを生成する自動プログラミング装置において、

15

前記製品モデルを旋削加工のための旋削軸に配置し、前記各素材の中心軸が旋削加工のための旋削軸中心に一致するように素材データに基づいて作成した旋削加工用素材モデルを配置した状態で、各旋削加工用素材モデルの寸法データと製品モデルの寸法データとを比較することにより、素材データベースから製品形状を包含しかつ前記旋削軸を中心に旋削するための最小径の素材データを選択し、製品形状を包含する最小径の素材データが複数ある場合は、製品形状の長さ以上であって最小の長さの素材データを選択する素材選択手段と、

20

前記選択された素材データに基づいて旋削加工用素材モデルを生成する素材モデル生成手段と、

を備えることを特徴とする自動プログラミング装置。

25

8. (補正後) 前記素材は丸棒であり、

前記素材選択手段は、前記旋削軸と製品モデルの外縁部との距離のうちの最長距離を求め、半径が前記最長距離以上で、最小径の丸棒素材を選択することを特



徴とする請求の範囲第7項に記載の自動プログラミング装置。

9. (補正後) 前記素材は、多角形状の棒材であり、

- 5 前記素材選択手段は、多角形状棒材の各外縁辺に平行であって製品モデルに接する線分と旋削軸との各距離を求め、これら求めた距離のなかの最大値を求め、対辺長さが前記求めた最大値の2倍以上あって、最小の対片長さを有する多角形素材モデルを選択することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の自動プログラミング装置。

- 10 10. (追加) 前記素材選択手段は、素材データベースに登録された素材データをリスト表示し、これらリスト表示された素材データの中から選択した最小の素材データをハイライト表示することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の自動プログラミング装置。

- 15 11. (追加) 前記素材選択手段は、素材データベースから製品形状を包含する素材データを、削り取り量が少ないものから順番にリスト表示し、これらリスト表示された素材データの中で最小の素材データをハイライト表示することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の自動プログラミング装置。